

LAB-ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutus
Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Tomi Veijalainen

Paperikonelinjojen telanvaihtojen työohjeistus ja riskiarviointi

Opinnäytetyö 2020

Tiivistelmä

Tomi Veijalainen

Paperikonelinjojen telanvaihtojen työohjeistus ja riskiarviointi, 32 sivua, 1 liite

LAB-ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikan koulutus

Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Opinnäytetyö 2020

Ohjaajat: lehtori Heikki Liljenbäck, LAB-ammattikorkeakoulu, Anssi Koivula, kunnossapitopäällikkö, UPM Communication Papers Kymi

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli aloittaa laatimaan kunnossapidon työohjeita kahden paperikoneen telanvaihtoihin UPM Kymen paperitehtaalla. Ohjeistuksien laatiminen rajattiin kohteisiin, joita oli mahdollista seurata kesätöiden ohella kesällä 2019. Työohjeistuksen lisäksi kartoitettiin työhön liittyviä vaaroja, joiden pohjalta laadittiin riskinarviointi. Uusista telanvaihto-ohjeista tehtiin valmistajan alkuperäisiä ohjeita yksityiskohtaisemmat kattamaan laajemmin eri työvaiheita.

Ohjeet luotiin pääosin seuraamalla telanvaihtotyötä, samalla haastatellen asentajia työn eri vaiheista. Lisäksi käytettiin valmistajan antamia ohjeita, joissa oli noston kannalta oleellisia tietoja kuten telojen nostokohdat.

Tuloksena saatiin luotua ohjeet kuudelle eri kohteelle, joissa jokaisessa on omia erityispiirteitään ja huomiotavaa, joita ei alkuperäisistä telanvaihto-ohjeista löydy. Näitä ohjeita voidaan jatkossa käyttää esimerkkinä, kun ohjeistuksia laajennetaan muille positioille. Työhön liittyvien vaarojen suuruus arvioitiin ja riskinarviointi kirjattiin UPM:n sähköiseen turvallisuusjärjestelmään.

Asiasanat: työohje, nostotyö, työturvallisuus

Abstract

Tomi Veijalainen

Work instructions and risk assessment for paper machine roll replacements,

32 Pages, 1 Appendix

LAB University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Mechanical Engineering

Maintenance and product technology

Bachelor's Thesis 2020

Instructors: Mr Heikki Liljenbäck, Lecturer, LAB University of Applied Sciences.

Anssi Koivula Maintenance Manager, UPM Communication Papers, Kymi

The purpose of the study was to begin to develop work instructions for roll replacement situations at UPM Kymi paper mill. New instructions were produced for both paper machines at the mill. This work was limited to roll replacements in the summer of 2019. In addition to work instructions, it was necessary to identify work-related hazards based upon which the risk assessment was made. New roll replacement instructions were meant to be more specific than the manufacturer's instructions to better fulfil various operations during work.

Data for new instructions were mainly collected by observing roll replacement situations and simultaneously interviewing mechanics. Also, the manufacturer's instructions and documents were used which include important data such as information about lifting rolls.

As a result of this project six different instructions were made. Every one of those six include special features and notes that the original instructions did not have. Work-related hazards were identified, and the risk assessment were created to the UPM's electronic security system.

Keywords: working instructions, lifting work, safety

Sisällys

1	Johdanto	5
2	UPM-Kymmene Oyj ja Kymin integraatti	5
2.1	UPM-Kymmene Oyj	5
2.2	Kymin integraatti	7
2.3	Paperitehtaan kunnossapito-organisaatio	8
3	Kunnossapito	8
3.1	Vikaantuminen	9
3.2	Kunnossapitolajit	12
3.2.1	Suunniteltu kunnossapito	13
3.2.2	Häiriökorjaukset	13
3.3	Telanvaihtoon johtavat tekijät	14
4	Telanvaihto-ohjeet	15
4.1	Telanvaihto-ohjeiden nykytila	15
4.2	Ohjeessa huomioon otavat asiat	16
4.3	Ohjeiden luonti	17
5	Riskinarviointi	24
5.1	Työturvallisuus ja UPM:n turvallisuusstandardit	25
5.1.1	Nostotyö työturvallisuuslaissa	25
5.1.2	UPM:n turvallisuusstandardit ja periaatteet	26
5.2	One Safety -järjestelmä	28
5.3	Riskinarvioinnin luonti	29
6	Yhteenveto ja jatkokehitys	31
	Lähteet	32

Liitteet

Liite 1 PK8 puristimen imutelan vaihto-ohje

1 Johdanto

Työn tarkoituksena on luoda seikkaperäiset työohjeet telojen vaihtoon sekä luoda riskiarvioinnit koneenosakohtaisesti UPM Kymin paperitehtaalle. Uusissa ohjeissa tullaan käsittelemään vaiheet tarkemmin kuin valmistajan antamissa ohjeissa. Osassa kohteita valmistajan ohjeet ovat jopa vajaat tai muutosten takia vanhentuneet.

Kaikkia paperikoneen teloja ei käsitellä tässä opinnäytetyössä vaan työohjeet luodaan kohteille, joiden vaihtoa pääsen kesätöiden aikana seuraamaan. Ohjeiden on tarkoitus luoda pohjaa jatkolle. Ohjeet helpottavat tulevaisuudessa ohjeistuksien päivittämistä muille positioille. Uusien päivitettyjen ohjeiden tarkoituksena on helpottaa uusien telanvaihtoryhmän jäsenten perehdyttämistä. Myös vanhoille asentajille ohjeista on hyötyä, sillä joidenkin telojen vaihtoväli voi olla useita vuosia, jolloin työvaiheiden muistaminen on haastavaa.

Uudet ohjeet luodaan pääosin yhteistyössä telanvaihtoryhmän kanssa, seuraamalla telojen vaihtoja ja haastatteleamalla asentajia. Myös olemassa olevia valmistajan ohjeita hyödynnetään.

Telojen vaihto on yksi vaativimpiin kunnossapitotöihin lukeutuva työ paperitehtaalla, jossa on mukana monia erityyppisiä vaaranaiheuttajia. Riskienarvioinnissa käydään läpi telanvaihdon vaarat eri koneen osissa huomioiden lakisääteiset työturvallisuus pykälät sekä UPM:n omat turvallisuusstandartit.

2 UPM-Kymmene Oyj ja Kymin integraatti

2.1 UPM-Kymmene Oyj

UPM-Kymmene Oyj on yksi suurimpia biometsäteollisuuden yrityksiä maailmassa. UPM:n palveluksessa työskentelee noin 19000 työntekijää 12 eri maassa. Tuotantolaitoksia UPM:llä on 54. Liikevaihto vuonna 2018 oli 10 483 miljoonaa euroa. (1.)

Nykyisin UPM:nä tunnetun yrityksen taustalla on noin sata aikaisemmin omana yhtiönään toiminutta metsäteollisuuden yritystä. UPM-Kymmene aloitti toimintansa keväällä 1996 uutena yhtiönä. Tuolloin yhdistyivät Kymmene Oy ja Repola Oy yhdessä tytäryhtiönsä Yhtyneet Paperitehtaat Oy:n kanssa. (2.)

UPM toimii nykypäivänä kahdellatoista eri metsäteollisuuden alalla puunhankinnasta erilaisten kemikaalien, sellujen, papereiden, sahatavaran, vanerin ja komposiittimateriaalien valmistuksessa sekä energian tuotannossa (1).

UPM Biorefining kattaa UPM:n sellu-, saha- ja biopolttoainetoiminnan. UPM Pulp tuottaa sellua erilaisiin käyttökohteisiin aina pehmopapereista pakkauskartonkiin. Sellutehtaita UPM:llä on yhteensä viisi, joista neljä Suomessa ja yksi Uruguayssa. Uruguayhyn on rakenteilla lisäksi toinen sellutehdas, jonka on määrä aloittaa tuotantonsa vuonna 2022. UPM Timber valmistaa sertifioitua sahatavaraa esimerkiksi rakentamiseen neljällä Suomessa sijaitsevalla sahallaan. UPM Biofuels tuottaa puupohjaista uusiutuvaa dieseliä sekä naftaa, joka soveltuu biokomponentiksi bensiiniin sekä raaka-aineeksi kemianteollisuuteen. Raaka-aineena biojalostamo käyttää selluntuotannon ohessa syntyvää mäntyöljyä. Tällä hetkellä UPM:llä on vain yksi biojalostamo, joka sijaitsee Suomessa Kaukaan tehdasintegraatin yhteydessä. (1; 3.)

UPM Energy tuottaa energiaa pohjoismaisille sähkömarkkinoille. Energiantuotanto tapahtuu ydinvoimalla, lauhdevoimalla ja vesivoimalla, joista kahdeksan ovat omia vesivoimalaitoksia. Toimintaan sähkön fyysisen myynnin lisäksi kuuluu sähkön johdannaisten kauppa sekä erilaiset palvelut sähkön teollisille kuluttajille ja tuottajille. (1.)

UPM Raflatac valmistaa paperi- ja filmitarralaminaattia erilaisten etikettitarrojen valmistukseen. Toiminta on levittäytynyt laajasti lähelle markkinoita Eurooppaan, Pohjois-Amerikkaan ja Aasiaan. (1; 3.)

UPM Specialty Papersin valikoimaan lukeutuu tarramateriaaleja, toimistopapereita ja joustopakkausmateriaaleja. Aasian ja Tyynenmeren markkinoilla se on yksi suurimmista hienopaperin toimittajista. Tuotantolaitokset sijaitsevat Suomessa ja Kiinassa. (1; 3.)

UPM Communication Papers tuottaa erilaisia graafisia papereita mainontaan, sanoma- ja aikakauslehtiin ja lisäksi toimistopapereita. Tuotanto Suomessa, Saksassa, Ranskassa, Iso-Britanniassa ja Yhdysvalloissa. (1; 3.)

UPM Plywood valmistaa viiluja ja vanereita rakentamiseen ja teollisuuteen seitsemässä eri tuotantolaitoksessaan, joista viisi Suomessa, yksi Virossa ja yksi Venäjällä. (1; 3.)

Muuhun toimintaan lukeutuu puunhankinta muulle UPM:n toiminnalle sekä UPM:n omien metsäalueiden hallinnointi. UPM tarjoaa metsäpalveluitaan myös metsän omistajille ja metsäsijoittajille. Muuhun toimintaan kuuluu myös UPM Bio-composites, UPM Biochemicals ja UPM Biomedicals, jotka tuottavat selluloosakuitu- ja polymeeripohjaisia komposiittimateriaaleja sekä puupohjaisia kemikaleja ja biolääketieteellisiä tuotteita. (3.)

2.2 Kymin integraatti

Kymin tehdasintegraatti sijaitsee Kouvolassa, Kuusankoskella. Alkujaan jo vuonna 1872 perustettu tehdasalue tuottaa tänä päivänä sen eri toimipisteissä sellua, paperia ja energiaa. Integraatti työllistää noin 700 työntekijää. Integraatin etuja ovat lyhyet etäisyydet tuotantolaitosten välillä, jolla kuljetukset saadaan minimiin, parannetaan energiatehokkuutta ja jätevesien puhdistus mahdollistuu yhdessä puhdistamossa. (4.)

Sellutehtaan tuotanto tapahtuu sen kahdella linjalla. Laitoksen sellu soveltuu erilaisille paperi-, kartonki- ja pehmopaperilaaduille. Vuotuinen kokonaistuotanto on noin 870 000 tonnia. (4.)

Paperitehtaalla valmistetaan kahdella koneella sekä päällystettyjä että päällystämättömiä hienopapereita integraatin omasta sellusta. Paperitehdas kuuluu UPM:n sisällä Communication Papers osa-alueeseen. Paperia valmistetaan useita eri laatuja, jotka kukin soveltuvat erityyppisiin käyttökohteisiin. Paperituotteita ovat paino-, toimisto-, digi- ja erikoispaperit. Paperin loppujalostukseen kuuluu arkkileikkurit. Asiakas saa paperin näin halutessaan arkkeina tai rullina. (4)

Energian tuotannosta vastaa sellutehdas ja Kymin Voima Oy:n biovoimalaitos. Omavaraisuusaste sähkön osalta on noin 85 %. Biopolttoaineena käytetään puuperäisiä sellutehtaan tuotannosta syntyviä raaka-aineita, joita ovat mustalipeä, kuituliete, kuori ja hakkuutähde. Varapolttoaineena käytetään turvetta, maakaasua ja öljyä. Kaukolämpöä ja sähköä tuotetaan tehdasalueen lisäksi Kouvolan kaupunkiin. (4.)

Tehdasalueella sijaitsee myös kalsiumkarbonaattia valmistava Schaefer Kalk Finland Oy:n tuotantolaitos. Kalsiumkarbonaattia käytetään muun muassa paperin täyteaineena. (4.)

2.3 Paperitehtaan kunnossapito-organisaatio

Paperitehtaan kunnossapito on jaettu mekaaniseen osastoon ja automaatio-osastoon, joilla on omat kunnossapitoinsinöörit. Kumpikin puoli vastaa tehtaan kunnossapitopäällikölle. Alueellisesti kunnossapito on jaettu kolmeen eri alueeseen. Paperikone 8 yhdessä päällystyskonelinjan ja rullankäsittelyn kanssa muodostavat ensimmäisen alueen. Massankäsittely yhdessä paperikone 9 kanssa jälkileikkureineen muodostaa toisen alueen. Kolmas alue muodostuu arkittamosta ja paperivarastosta. Kullakin alueella on oma työsuunnittelijansa ja työnjohtaja sekä mekaanisella- että automaatiopuolella. Lisäksi yksi työnjohtaja vastaa paperitehtaan kunnonvalvonnasta, voitelusta ja hydraulikasta.

3 Kunnossapito

PSK 6201 -standardissa kunnossapito määritellään seuraavasti: *Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.* (5.)

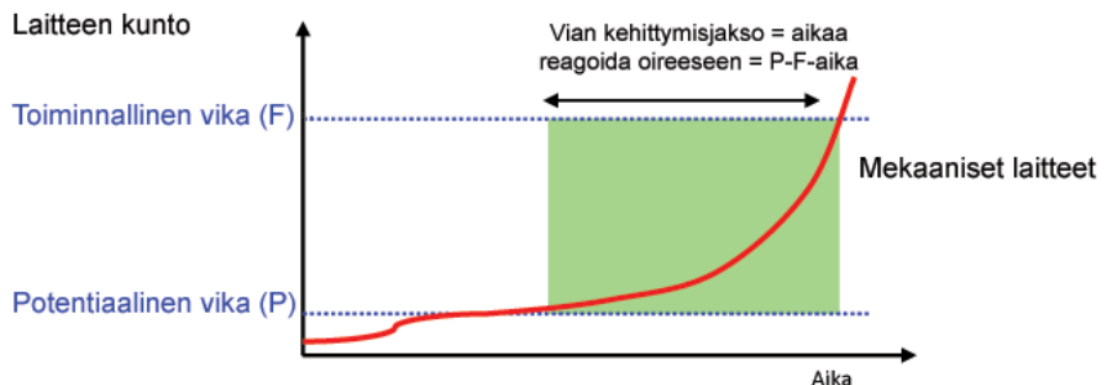
Kunnossapidolla tuotantotoiminnassa pyritään saavuttamaan olosuhteet, joissa tuotanto on edullisinta nettotuottojen, turvallisuuden, ympäristön ja laadun osalta koko laitteen elinjakson ajan. Tavoitteiden saavuttamiseen kunnossapito-organisaatiossa valvotaan koneiden kuntoa kunnonvalvonnallisin keinoin, huolletaan

laitteita sekä säilytetään valmius ripeisiin häiriökorjauksiin yllättävien tilanteiden varalta. (6.)

3.1 Vikaantuminen

Pelkkä laitteen vikaantumisen syiden ja seurausten tarkastelu ei kunnossapidollisesti ole riittävää. Olennaista on pystyä arvioimaan, missä kunnossa laite on ja kuinka kauan sitä pystytään vielä käyttämään. Paras hetki kunnossapidollisille toimille on määriteltävä. (7.)

Vikaantumista kuvataan usein P-F käyrällä (kuva 1). Käyrä kuvaa laitteen kuntoa ajan funktiona. Pisteessä P laitteessa on jollain kunnonvalvonnallisoin keinoin havaittava vika. Piste F tarkoittaa ajankohtaa, jolloin vika aiheuttaa laitteessa vaurion, joka vaikuttaa laitteen toimintaan, tuotettavaan laatuun tai turvallisuuteen. Käyrän avulla voidaan siis määrittää ajanjakso, jonka aikana havaittuun vikaan pystytään reagoimaan ennen laitteen vaurioitumista. (7.)

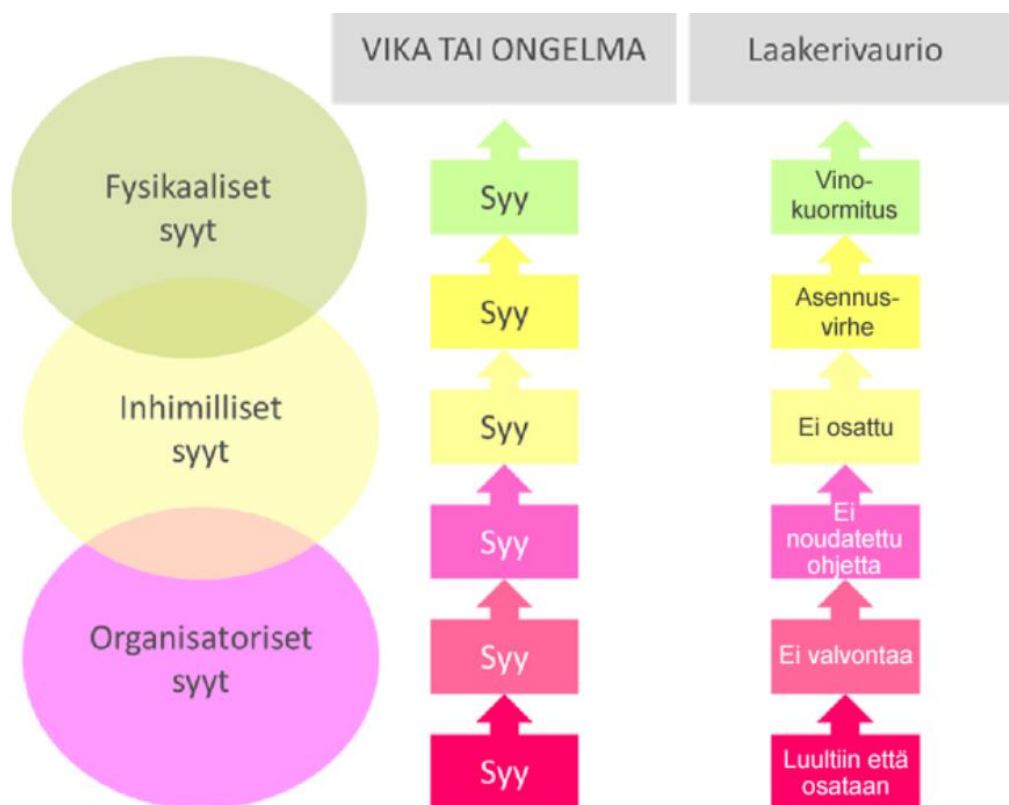


Kuva 1. P-F käyrä (7.)

Juuri havaittuun vikaan ei usein ole heti syytä puuttua kunnossapidollisin keinoin. Jo pelkästään taloudellisesti ja kunnossapidon henkilöresurssien kannalta se olisi mahdotonta. Myös toiminnallisen vian eli pisteen F tarkka määrittäminen ennalta voi useissa tapauksissa olla haastavaa. Yleisesti vian oireet voimistuvat, kun lähestytään toiminnallisen vian syntyä. Oireiden seurannalla voidaankin määrittää oikea ajankohta kunnossapidollisille toimille. Ennalta määriteltujen hälytysrajojen avulla voidaan tarvittaessa tehostaa kyseessä olevan laitteen valvontaa. Kun viasta vaurioon kuluva ajanjakso tiedetään, voidaan tarkastuksille tai mittauksille

haluttu sykliväli määrittää. Tällöin tarkastuksia suoritetaan aikavälillä, jossa organisaation vaadittu reagoimisaika vikaantuneeseen laitteeseen vähennetään P-F ajasta. (7.)

Vikaantumisessa on usein kyse tapahtumaketjusta, jossa jokin aiheuttaja aiheuttaa havaittavan vian. Havaittavan vian seurauksena laitteen tuotantokyky, turvallisuus tai muu toiminta yleensä heikkenee. Vikaantumisketjun taustalta löytyy lähes aina jokin juurisyy. Juurisyy ei kuitenkaan aina ole itse vikaantumisen aiheuttanut tekijä. Yksittäiselle vikaantumiselle löydetään usein monia syitä, mutta yleensä vikaketjua analysoimalla on löydettävissä vikaantumiselle jokin juurisyy, jonka on johtanut muiden syiden lisääntymiseen ja nopeutumiseen. Alla kuvassa 2 on esimerkki vikaantumisen analysoinnista eri tasoilla, jossa juurisyy löytyy polkua seuraamalla aina organisaatiotasolta asti. (7.)



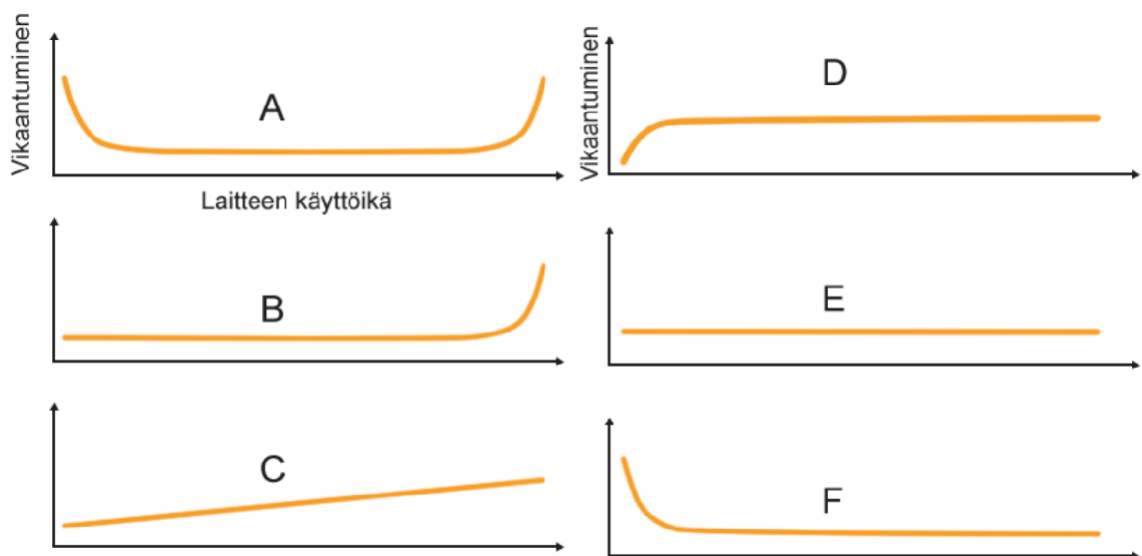
Kuva 2. Vikaantumisen tasot (7.)

Täysin yksiselitteistä vikojen seuranta ei ole vaan viat kehittyvät yksilöllisesti ja usein monia vikoja voi ilmetä samanaikaisesti. Viat voivat aiheuttaa seurausvikoja, jolloin alkuperäinen vika saattaa jäädä uuden vian peittoon tai jopa poistua.

Vikaantumista analysoidessa juurisyyn löytäminen onkin tärkeää, jotta huolto- ja korjaustöissä keskitytään oikeisiin asioihin tai tehdään organisaatiotasolla uusia linjauksia. Hyvin dokumentoidut huoltoraportit, vikailmoitukset ja mittaustulokset voivat olla hyviä apuvälineitä samankaltaisten vikaantumistilanteiden ratkaisussa jatkossa. (7.)

Vikaantumismekanismit

Vikaantumismekanismit jaetaan yleisesti kahteen ryhmään: käyttöiästä riippuviin ja satunnaisjakautuneisiin. Nämä ryhmät on jaettu edelleen kolmeen erityyppiseen vikaantumismekanismiin, joissa A-, B- ja C-tyypeillä on osoitettu olevan selkeä yhteys kohteen käyttöikänsä, ja D-, E- ja F-tyypeillä vikaantuminen on enemmän sattumanvaraista (7.) (Kuva 3).



Kuva 3. Vikaantumismekanismit (7.)

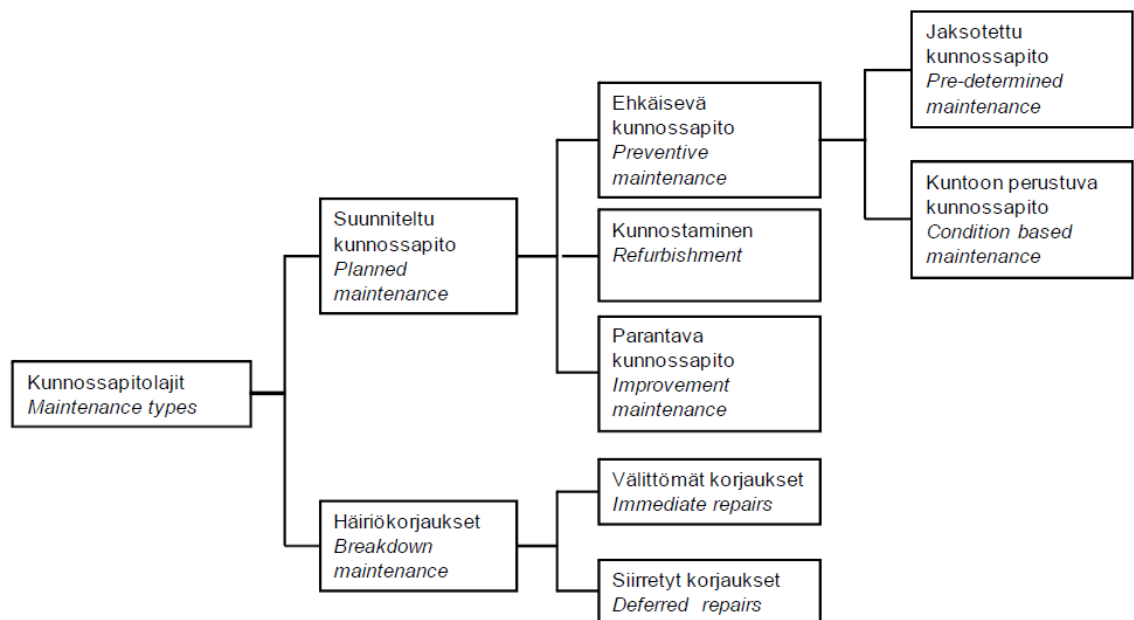
A-tyypille ominaista on vikaantuminen pian asennuksen tai käyttöönoton jälkeen tai vasta loppuunkulumisvaiheessa. Esimerkkinä A-tyyppisestä vikaantumisesta on suunnitteluvirheiden johdosta syntyneet erilaiset kulumisvauriot sekä komponenttien vanheneminen. B-tyyppinen vikaantuminen on muuten samankaltainen kuin A-tyyppi, mutta siinä jää pois alkuaajan vikaantumiset. B-tyypin vikaantumisesta esimerkkinä on väsyminen, joka perustuu kohteessa olevan virheen ja sitä seuranneen särön kasvuun kuormituksen tai lämpötilan vaihtelun seurauksena.

C-tyypissä vikaantuminen kasvaa tasaisesti käyttöiän myötä eikä selkeää loppuunkulumisvaihetta pystytä havaitsemaan. (7.)

D-, E- ja F-tyyppiset vikaantumiset tapahtuvat satunnaisesti eivätkä juurikaan ole kytköksissä kohteen käyttöikänsä. Tämän tyyppisten vikojen havainnointi määräaikaishuolloilla ja tarkastuksilla onkin vaikeaa, joten usein joudutaan turvautumaan kunnonvalvonnallisiin toimenpiteisiin. Onnettomuuksista syntyvät viat ovat usein E-tyypin mukaisia, kuten esimerkiksi törmäystilanteet. Inhimilliset virheet ovat yksi suurimmista vikaantumiseen johtavista tekijöistä. Ne noudattavat yleensä F-tyyppistä käyrää, jolloin vikaantuminen on todennäköisintä heti asennuksen jälkeen. (7.)

3.2 Kunnossapitolajit

Eri standardit lähestyvät kunnossapitolajeja hiukan eri kulmista. Yleisimmissä malleissa kunnossapito jaetaan eri lajeihin perustuen siihen, kuinka kunnossapidettävä kohde pyritään pitämään halutussa tilassa tai saattaa takaisin sen toimintakuntoon. PSK 7501 -standardissa (kuva) kunnossapito jaetaan suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjauksiin. (5, s. 21-22)



Kuva 4. Kunnossapitolajit PSK -standardin mukaan (5, s. 22)

3.2.1 Suunniteltu kunnossapito

Kuvan 4 mukaisesti suunniteltu kunnossapito jakautuu PSK -standardissa ehkäisevään kunnossapitoon, kunnostamiseen sekä parantavaan kunnossapitoon (5, s. 22).

Ehkäisevällä kunnossapidolla ylläpidetään kohteen kuntoa ja pyritään ehkäisemään tilaa, jossa laitteelle voi syntyä vaurioita. Ehkäisevä kunnossapito jaetaan jaksotettuun ja kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. (5, s. 22.)

Jaksotetussa kunnossapidossa huoltosykliä jaotellaan jonkin jakson, kuten ajan tai tuotantomäärän mukaan. Jaksotettuja huoltoja ei edellä toimintakunnon tarkastelu. Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa laitteen kunnon tarkastus kunnonvalvonnalla tai muilla tarkastuksilla on edellytys kunnossapitotoimille. Mittalaittein tai aistihavainnoin kartoitetaan laitteen nykytila, jonka pohjalta arvioidaan laitteen tilan kehitys. Arvion pohjalta määritellään vikaantumis-, huolto- ja korjausajankohdat. Pyrkimyksenä löytää optimaalinen ajankohta ja toimenpide kyseessä olevalle laitteelle. (5, s. 22.)

Kunnostamisessa jokin laite tai laitteen osa on poistettu koneesta huollon ajaksi kulumisen tai vaurion takia. Kunnostus tarvetta voidaan myös tarkkailla kuntoon perustuvan kunnonvalvonnan keinoin. Näin ollen pystytään määrittämään, koska ja kuinka mittava kunnostus tehdään. (5, s. 23.)

Parantavassa kunnossapidossa lähdetään liikkeelle ajatuksesta, että laitteen nykyistä normaalia toimintatilaa halutaan jotenkin muuttaa esimerkiksi tehostaa tai saada luotettavammaksi (5, s. 23).

3.2.2 Häiriökorjaukset

PSK -standardissa suunnitellun kunnossapidon ohella on lisäksi häiriökorjaukset, joissa vikaantunut laite palautetaan normaaliin tilaan. Häiriökorjaus voidaan tehdä välittömästi vian ilmetessä tai siirtää ajankohtaan, jolloin laite on mahdollista korjata. Esimerkiksi tuotannolliset syyt voivat estää välittömän korjauksen. (5, s. 23.)

3.3 Telanvaihtoon johtavat tekijät

Telanvaihdoissa pyritään aina ennakoivaan kunnossapitoon, joko jaksotetusti tai kohteen kuntoon perustuvan suunnittelun mukaisesti. Kaikki paperikoneen telat on liitetty Sensodec-kunnonvalvontajärjestelmään. Järjestelmällä nähdään telojen värähtelytasojen muutokset sekä historiatiedot. Mittauksilla havaittujen muutosten perusteella voidaan nähdä laakerivaurion alku jo hyvissä ajoin ja seurata vian kehittymistä. Kun vika on huomattu ajoissa siihen, saadaan enemmän aikaa reagoida ja selvittää syytä.

Paperikoneen alkupään toiminnalliset telat, kuten imu- ja formeritela vaihdetaan tiettyyn käyntiaikaan perustuvan jakson mukaan, mikäli yllättäviä vaihtoa aikais-tavia vaurioita ei synny. Tällaisia vaurioita ovat esimerkiksi pinnoitteen vauriot, jotka huomata pääosin visuaalisten havaintojen avulla kudostenvaihtotilanteissa, ja kunnonvalvonnallisesti havaitut laakerivauriot. (8.)

Vikaantumismekanismitaan pinnoitevauriot ovat lähimpänä C-tyyppiä, jos normaalia käytöstä johtuvaa kulumista ei huomioida. Pinnoitteen tekniset ominaisuudet heikkenevät ajan kuluessa muun muassa ympäristöolosuhteiden vuoksi, ja näin ollen vikaantumisriksi kasvaa käyttöiän myötä melko tasaisesti. Paperikoneen telojen laakereiden vikaantumisessa merkittävimpiä tekijöitä ovat laakeripesään päässeet epäpuhtaudet, joista vika saa alkunsa. Käyttöiällä ei siis ole laakerien vikaantumisessa suurta merkitystä, jolloin vikaantuminen on E-tyypistä. (8.)

Johtotelojen vaihto ei tapahdu käyttöikään perustuvan jakson perusteella vaan havaitun vaurion takia. Havaittuja vaurioita voi olla esimerkiksi visuaalinen vika pinnoitteessa tai kunnonvalvonnassa havaittu laakerivaurio. Myös levitystelat vaihdetaan yleensä vain kunnonvalvonnassa huomattun värähtelytason kasvun takia. (8.)

Päällystysaseman ja konekalanterin telat pyritään vaihtamaan käyttöaikaan perustuvan jakson pohjalta. Telojen pinnalla on koneen loppupäässä suuri merkitys tuotettavan paperin ominaisuuksiin. Pinnoitevauriot näissä teloissa näkyvätkin lopputuotteessa helposti ja tämän takia teloja joudutaan usein vaihtamaan jo suunniteltua aikaisemmin. Esimerkiksi liian paksu paperin päällyste, joka ei ehdi

kuivamaan infrakuivaimen aikana, voi pilata kalanterin telojen pinnat puristuksessaan telojen välissä, jolloin päällyste tarttuu telojen pintaan. (8.)

4 Telanvaihto-ohjeet

Telanvaihtotilanteet ovat samalla tavalla toistuvia töitä, siksi standardisoidut työohjeet ovat sopivia tämänkaltaisille töille. Uutta nostosuunnitelmaa ei tarvitse näin ollen tehdä aina uudestaan samalle telalle.

Uusien telanvaihto-ohjeiden tarkoituksena on helpottaa telanvaihtotilanteita. Ohjeista tulee käydä ilmi seikkaperäisesti työvaiheet ja -välineet huomioiden myös turvallinen työskentely. Uusilla ohjeilla telanvaihtoryhmään on helpompi perehdyttää uusia työntekijöitä. Lisäksi ohjeet toimivat hyvänä muistinvirkistämisenä myös vanhoille työntekijöille kohteissa, joissa vaihtoväli on pitkä.

Ohjeet luodaan pääosin telanvaihtoryhmän haastattelujen ja vaihtotilanteiden seuraamisen perusteella. Lisäksi hyödynnetään valmistajan antamia ohjeita ja asiakirjoja. Työvaiheista otetaan havainnollistavia kuvia työohjeiden osaksi.

4.1 Telanvaihto-ohjeiden nykytila

Nykyiset telanvaihto-ohjeet koostuvat valmistajan tarjoamista suppeista ohjeista, joihin on lisätty nostoraksien pituuksia, kiinnityspaikkoja ja mahdollisesti joitakin muita huomautuksia ajansaatossa muuttuneen paperikoneen rakenteen vuoksi. Osassa ohjeita koneeseen tehdyt rakenteelliset muutokset estävät noston tekemisen kokonaan ohjeiden mukaisesti. Telanvaihtoissa tällä hetkellä vaikuttava osaaminen ja tietotaito on pääosin telanvaihtoissa työskentelevien henkilöiden ammattitaidon ja kokemusten varassa.

Hyvänä lisänä telanvaihtoon on hiljattain luotu telanvaihtolaatikot, joihin on kerätty kunkin telan nostovälineet ja erikoistyökalut. Tämä helpottaa työn aloittamista, kun työvälineitä ei tarvitse etsiä varastoista. Laatikot myös suojaavat nostovälineitä vaurioitumiselta varastoinnin aikana. Nostoraksien ovat joissain kohteissa teetetty juuri kyseiselle telalle, jolloin on tärkeää, että tarvittavat raksit ovat tallessa ja ehjiä.

4.2 Ohjeessa huomioitavat asiat

Työohjeisiin kirjataan työn vaiheet niiden suoritusjärjestyksessä. Ohjeesta tulee ensimmäisenä käydä ilmi, mistä koneen telasta ohjeessa on kyse. Jokaisella telalla on oma nimityksensä sekä laitepaikkanumero, jotka kirjataan ohjeeseen. Telanvaihdossa tarvittavat nostovälineet ja muut erikoistyökalut luetteloidaan ohjeeseen. Nostovälineiden osalta tulee ilmoittaa nostoraksien pituudet sekä suurin sallittu kuormitus. (9)

Telat ovat rakenteeltaan sekä massaltaan hyvinkin poikkeavia toisistaan. Nostettaessa telaa täytyy tietää, mikä on telan massa sekä mistä kohdasta telaa saa nostaa. Valmistajan tarjoamat tiedot telasta ovat tässä vaiheessa hyödyllisiä, sillä niistä selviää telan massa sekä sallitut nostokohdat ja -tavat. Teloja voidaan nostaa joko akselilta välistä tai telan vaipalta. Telojen nostoon ei ole yksiselitteistä kaikenkattavaa tapaa, vaan lähes jokaisessa kohteessa on omat erikoisuutensa. Esimerkiksi kaikkia teloja ei suositella nostettavaksi vaipalta telan sisäisen rakenteen tai pinnoitteen takia, tai joissain tilanteissa joudutaan paperikoneen rakenteen vuoksi vaihtamaan nostokohtaa kesken noston.

Nostoraksien kiinnityksessä käytetään kolmea eri tapaa suoraa nostoa, hirtostonostoa ja U-nostoa. Nostotavan valinnalla on vaikutusta raksien maksimikuormitukseen. Kuormitustaulukosta (kuva 5) on nähtävillä nostotavan vaikutus.

KUORMITUSTAULUKKO

WLL	0,8 WLL	2 WLL
		
1000	800	2000
2000	1600	4000
3000	2400	6000
4000	3200	8000
5000	4000	10000
6000	4800	12000
8000	6400	16000
10000	8000	20000
12000	9600	24000
15000	12000	30000
20000	16000	40000
25000	20000	50000
30000	24000	60000

Kuva 5. Päällysteraksien kuormitustaulukko (10.)

Usein telanvaihtotyöt edellyttävät toimia tuotannon henkilöstöltä, esimerkiksi huopien tai viirojen poistoa koneesta, mikäli vaihdetaan viira- tai puristinosan teloja. Nämä työohjeet on tarkoitettu kunnossapidolle ja sisältävät siksi vain kunnossapidon suorittamat työvaiheet.

4.3 Ohjeiden luonti

Telanvaihdot ovat paperikoneen seisokin vaativia töitä. Lähes joka seisokissa vaihdetaan joitain koneen teloja tai ainakin otetaan pois pesujen ajaksi. Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehtiin telanvaihto-ohjeet teloille, joiden vaihtoa pääsin itse seuraamaan kesätöideni ohessa kesällä 2019. Opinnäytetyön liitteenä on esimerkki PK8 puristimen imutelan vaihdolle tehdystä työohjeistuksesta. Eri kohteita kertyi kuusi kappaletta:

- PK8 puristimen imutela
- PK8 päällystysaseman ylä- ja alatela
- Pk8 paperiradan levitystela

- PK8 Kalanterin alatela symCDS
- PK9 alaviiran vetotela
- PK9 puristimen imutela.

Ennen telanvaihtoa tutustuin valmistajan antamiin ohjeisiin ja vaihtopäivänä seurasin telanvaihtoryhmän työskentelyä samalla haastatellen asentajia eri työvaiheiden kulusta. Valokuvat olivat myös merkittävä osa työvaiheiden taltiointia ja hyvää havainnollistavaa sisältöä ohjeisiin.

Ohjeiden rakenteessa päädyttiin liitteenä olevan työn kaltaiseen malliin kahdesta tehtaalla muissa työohjeissa käytetyistä malleista. Valittu Word-pohjainen malli oli telanvaihdolle selkeämpi kuin toinen PowerPoint-malli. Ohjeiden sisältö jaettiin seuraavasti:

- tarvittavat erikoistyökalut ja nostovälineet
- vaaranarviointi
- turvallisen telanvaihtotyön periaatteet
- valmistelut ja turvallistaminen
- telan nosto koneesta
- uuden telan asennus
- tapauskohtaiset laajemmat erikoisvaiheet.

Ohjeessa ilmoitetaan ensin telan massa ja luetteloidaan työn vaatimat erikoistyökalut sekä nostovälineet kappalemäärineen (kuva 6). Työvälineiden jälkeen ohjeessa käsitellään turvallisuusasioita aloittaen kohteessa tehtävälle työlle ominaisten vaarojen arvioinnista. Tämän jälkeen käydään vielä läpi turvalliseen nostotyöskentelyyn liittyvät periaatteet, jotka on koottu UPM:n nostotyötä käsittelevästä turvallisuus standardista sekä valmistajan telanvaihto-ohjeista. Itse nostotyöt on ohjeissa jaettu kahteen osaan, telan nostoon koneesta sekä uuden telan asennukseen. Lisäksi ohjekohtaisesti suuremmista erikoistyövaiheista, mikäli sellaisia ilmenee, on ohjeeseen tehty oma lukunsa.

kpl	Työkalut ja välineet
1	Päällysteraksi 3,5/7m 15t
1	Päällysteraksi 12/24m 25t
1	Päällysteraksi 15/30m 25t
2	Sakkeli 25t
2	Nostovyö 5m 25t
1	Nostopuomi 70t
6	Asennuslukko
2	Alumiinikanki
2	Nostotalja 1,5t
2	Nostotalja 750kg
2	Kaarituki
1	Henkilönostin
	Turvavaljaat ja -köydet

Kuva 6. Pk8 puristimen imutelan vaihdossa tarvittavat työkalut ja välineet

Työryhmän ja muiden alueella työskentelevien turvallisuus on tärkein osa telanvaihtotyötä. Työohjeesta tulee käydä ilmi ennen työn aloittamista tehtävät turvallistamistoimet. Turvallistamisvaiheet luetteloidaan ohjeeseen suoritussjärjestyksessä. Turvallistamistoimiin voi kuulua muun muassa telojen ajo vaihtoasentoon, sähkökäyttöjen lukitus ja hydrauliiikan erotus. Ennen noston aloittamista joudataan usein tekemään kohteelle valmisteluja kuten irrottamaan voiteluletkuja, värähtelyantureita, purkamaan suojia tai irrottamaan tela käytön kytkimestä. Nämä ennen nostoa tehtävät alkuvalmistelut voidaan suorittaa heti kun turvallistamistoimet on saatu valmiiksi. Esimerkki turvallistamistoimista ja alkuvalmisteluista liitteen 1 luvussa 4.

Alkuvalmistelujen jälkeen aloitetaan itse nostotyö. Ohjeeseen kirjataan nostoraksien kiinnityskohdat, -tavat ja raksin koko. Raksit niputetaan lähes jokaisessa kohteessa telan päältä yhteen sakkeleilla, joiden avulla nostolinjasta saadaan yhdensuuntaisempi nosturinkoukkujen kanssa ja nostosta näin ollen vakaampi. Kuvat 7–8 ovat esimerkkejä ohjeineen nostoraksien ja sakkeleiden asennuksesta pk8:n imutelanvaihdossa. Telanvaihdossa käytettävässä hallinosturissa on kolme erillisesti operoitavaa nostokoukkuja, joihin raksin toinen pää kiinnitetään. Esimerkin tapauksessa keskimmäiseen nostokoukkuun on alkuvalmistelujen yhteydessä asennettu nostopuomi nostokohdan vaihtoa varten. Nostokohtaa täytyy vaihtaa paperikoneen rakenteen vuoksi.

Hoitopuolen raksi ja sakkeli asennetaan telan pätyyn laakeripesän jälkeen kuvan mukaisesti (U-nosto).



Kuva 7. Nostovälineiden asennus, pk8 imutela, hoitopuoli

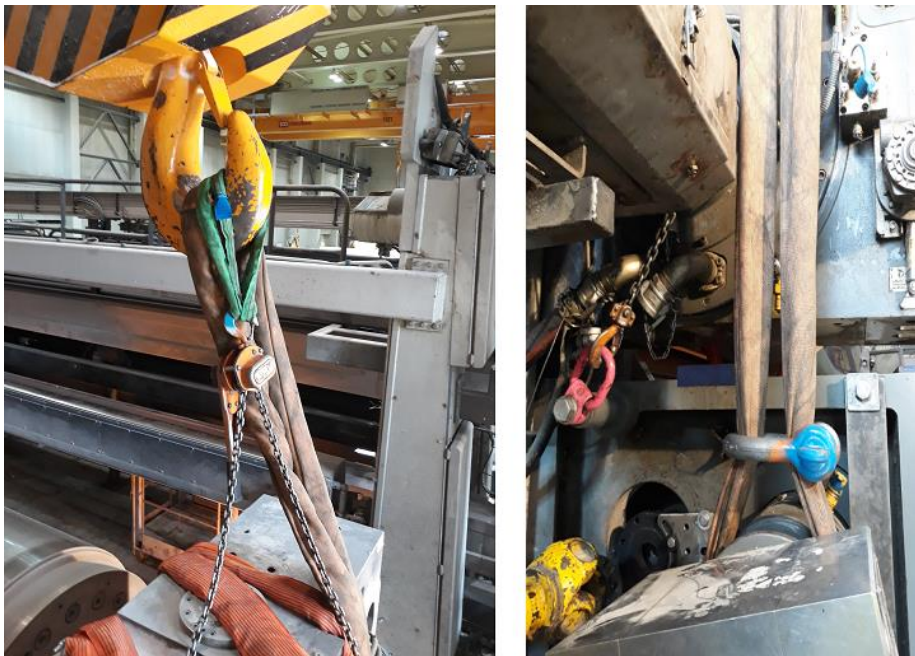
Käyttöpuolelle tulee kaksi raksiä. Lyhyt 3,5m raksi asennetaan akselille laakeripesän ja telan päädyn väliin (U-nosto). 12m (U-nosto) raksi lasketaan nostokoukulla alas ja raksit kiinnitetään toisiinsa sakkelilla. Huomaa sakkelin asento. Telan uitto koneesta helpompaa, kun sakkeli on kuvan mukaisessa asennossa.



Sakkeli asennetaan lukituspuoli alaspäin ja lukituspultin kanta viiraosan puolelle

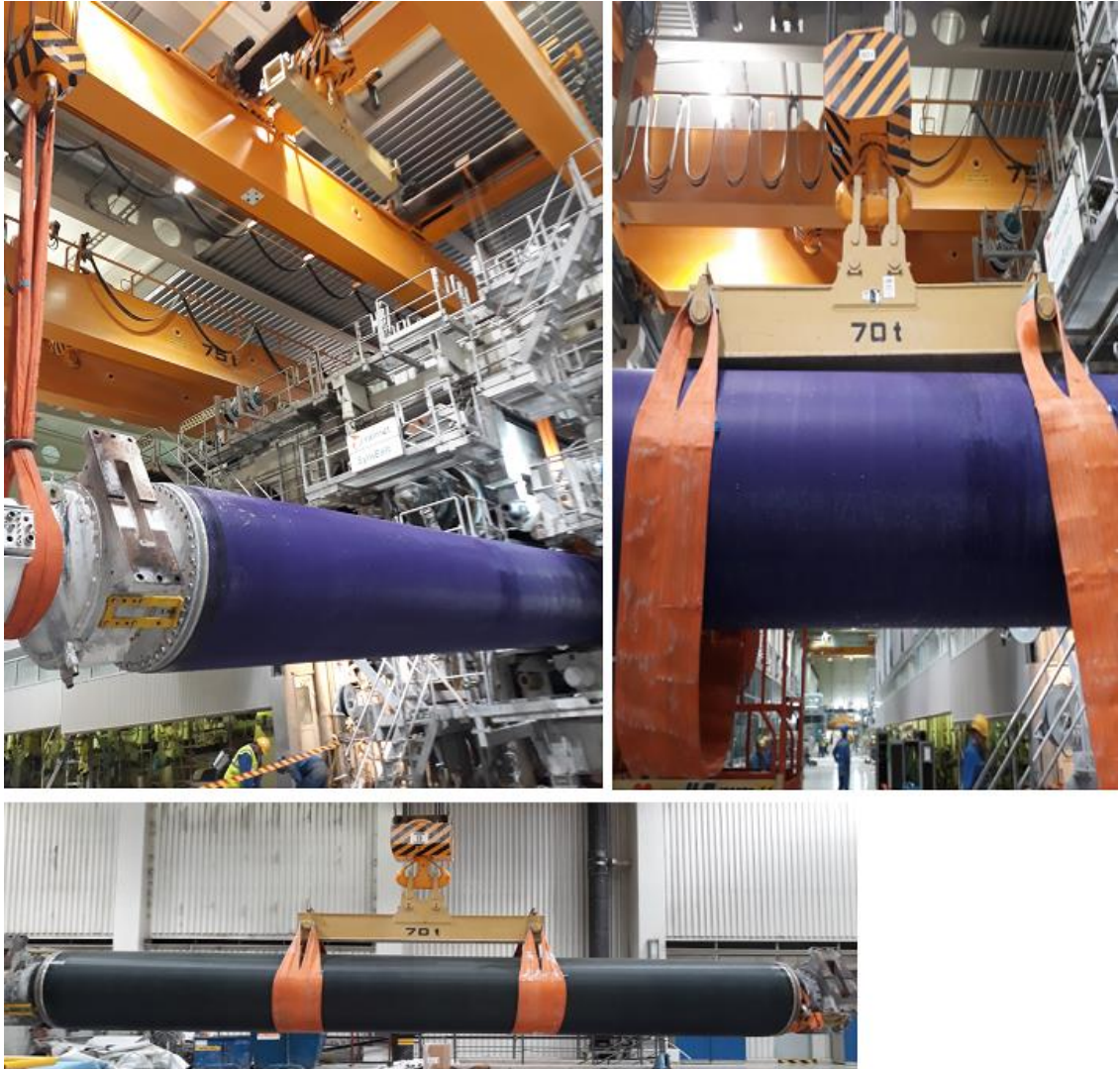
Kuva 8. Nostovälineiden asennus, pk8 imutela, käyttöpuoli

Tela otetaan kannatukseen nosturilla nostovälineiden kiinnityksen jälkeen, jolloin telan laakeripesien jalkapulttien avaaminen on turvallista. Joissain kohteissa tela voi liikahtaa pultteja avatessa, kun kuorma siirtyy kokonaan nosturin varaan. Tällaisissa kohteissa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta viimeisiä pultteja avatessa. Joissain kohteissa asennuslukkujen käyttö ei ole mahdollista, joten tarvittaessa laakeripesiä tuetaan taljojen ja raksien avulla. Näin laakeripesä saadaan jalkapulttien irrotuksen jälkeen käännettyä hallitusti kuljetusasentoon. Joskus lisätuennalla poistetaan epätasapainoa, jotta saadaan tela uitettua koneesta halutussa asennossa. Tästä esimerkkinä pk8:n kalanterin alatelanvaihdossa tehtävä laakeripesän lisätuenta taljan avulla (kuva 9).



Kuva 9. Pk8 kalanterin alatelan nostovälineet

Jo aiemmin nostovälineiden asennuksen yhteydessä mainittu nostokohdan vaihto kesken noston on joskus välttämätöntä. Nostokohta vaihdetaan käytännössä siten, että alun perin akselilta nostettu tela otetaan noston edetessä nostopuomin ja nosturin keskikoukun avulla kannatukseen telan vaipalta. Kuvassa 5 kuvasarja pk8:n imutelan noston aikana tehtävästä nostokohdan vaihdosta.



Kuva 10. Nostokohdan vaihto, pk8 imutela

Hyvänä esimerkkinä nostoon vaikuttavista tekijöistä, joita ei ole vanhoissa valmistajan ohjeissa mainintaa, on puristimen imutelan nostossa nostoraksien linja koneen sisällä olevaan suihkuputkeen nähden. Rakseja tulee painattaa poispäin suihkuputkista telan pois tai sisään uiton aikana tai vaarana on raksien leikkautuminen suihkuputken kannakkeisiin (kuva 11).



Kuva 11. Esimerkki nostossa huomioitavasta seikasta, pk8 puristimen imutela

Kun tela on saatu uitettua pois koneesta, se kuljetetaan paperikoneen alkupäähän. Koneen alkupäässä sijaitsee nostoaukko, jonka kautta tela siirretään myöhemmin alakerran telahalliin huolta varten. Raskaimpien telojen laskeminen paperikonesalissa onkin mahdollista vain nostoaukon läheisyyteen, jossa hallin lattia on vahvistettu telojen väliaikaista säilömistä varten. Tela lasketaan lattialle sille varattujen kaaripuiden tai pukkien päälle. Poikkeuksena pk8:n loppupään telat lasketaan väliaikaisesti telanvaihdon yhteydessä paperikoneen toiseen päähän lyhyemmän siirtoetäisyyden sekä tilankäytön takia.

Koneeseen asennettava tela on siirretty tasolle jo mahdollisesti päivä ennen telanvaihdon aloitusta. Näin ollen uuden telan nosto voidaan aloittaa heti. Usein ennen nostoa joudutaan kuitenkin tekemään telaan joitain valmisteluja kuten laakeripesien jalkojen käännöt, hammaskytkimen asennus käytölliseen telaan tai imutelassa "sielun" kääntö. Kunkin telanvaihto-ohjeen lukuun, jossa käsitellään uuden telan asennusta, on kirjattu telalle tehtävät alkuvalmistelut. Osaan kohteista uuden telan alkuvalmisteluja voidaan tehdä ennakoon ennen itse telanvaihtotyön aloitusta jo vaikka edellisenä päivänä. Näin voidaan nopeuttaa vaihto-

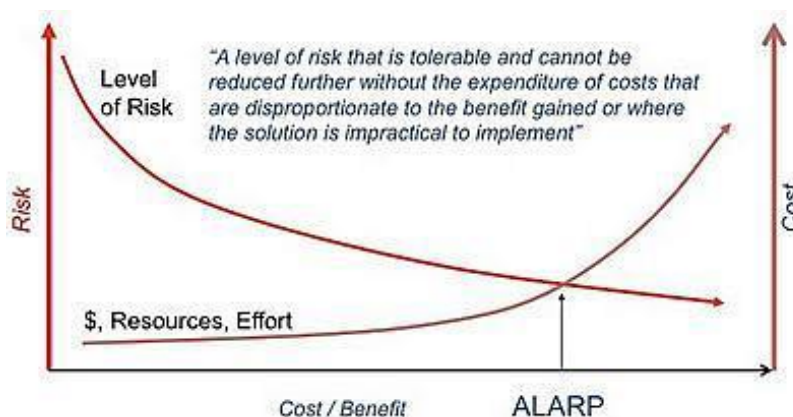
tilannetta tai saada aikaa muille vaiheille. Uusi tela asennetaan usein vain käänteisessä järjestyksessä vanhan telan poistoon nähden, mutta vaiheet on silti hyvä kirjata ohjeeseen.

5 Riskinarviointi

Työnantajalla on työturvallisuuslaissa (738/2002) määritetty laaja huolehtimisvelvollisuus työntekijöiden terveydestä ja turvallisesta työnteosta. Työhön liittyvien vaarojen kartoitus on osa tätä prosessia. Riskinarviointi aloitetaan ennalta nähtävien vaarojen tunnistamisesta sekä turvallisuusraporttien ja tapaturmahistoriatietojen keruulla. (11.)

Vaarojen tunnistamisen jälkeen vaaroille määritetään riskitaso. Määrittäminen tapahtuu vaaran aiheuttaman tapahtuman todennäköisyyden sekä seurausten perusteella. Tapahtuman todennäköisyyden tai seurausten kasvaessa riskitaso nousee. Korkeariskisiksi havaitut vaarat tulee työnantajan toimesta poistaa. Jos vaaran poistaminen kokonaan ei ole mahdollista, suoritetaan riskiä pienentäviä toimenpiteitä, jonka jälkeen riskitaso arvioidaan uudelleen. (11.)

Riskienhallinnassa UPM:llä käytetään ALARP-periaatetta (As Low As Reasonably Practicable) eli ”niin matala kuin kohtuudella toteutettavissa”. Tällä tarkoitetaan optimaalista pistettä riskin pienentämiseen käytettyjen resurssien ja vaivan sekä riskitason välillä (kuva 12). Periaatteen mukaan riski pienennetään tasolle, jonka organisaatio voi hyväksyä. Kun riskin pienentämiselle asetetut toimenpiteet on suoritettu, riskitaso arvioidaan uudelleen. (12.)



Kuva 12. Riskinhallinta ALARP-periaate (12.)

Riskien pienentämisessä pyritään aina ensisijaisesti vaaranaiheuttajan poistoon, mutta mikäli se ei ole mahdollista, käytetään muita toimenpiteitä riskin minimoimiseksi. UPM:llä on käytössä kuusiportainen toimenpidehierarkia riskien pienentämiseksi. Riskitason pienentämiskeinoa määritettäessä seurataan alla olevaa järjestystä ja valitaan sopiva toimenpide. (12.)

1. Eliminoidaan riski poistamalla vaara.
2. Korvataan riskin aiheuttaja vähemmän vaarallisilla tavoilla.
3. Tekniset tai rakenteelliset muutokset työympäristöön.
4. Hallinnolliset toimenpiteet kuten käytännöt, ohjeistukset, yms.
5. Oikeanlaiset ja huolletut henkilösuojaimet. Erityissuojaimien käyttö määritellään vasta kun kaikki muut toimenpiteet on jo tehty.
6. Koulutus työhön liittyvistä vaaroista.

Jatkuva seuranta on osa riskienhallintaa. Seurannalla tarkkaillaan ja päivitetään riskinarviointia tarvittaessa. Uudelleen katselmointi suoritetaan säännöllisesti tiettyin aikaväleihin tai jos kohteessa tapahtuu merkittäviä muutoksia, jotka voivat vaikuttaa työturvallisuuteen. Lisäksi täytyy varmistaa, että tieto riskinhallinnassa käytetystä menetelmästä saavuttaa kaikki kyseiselle vaaralle altistuvat työntekijät. (12.)

5.1 Työturvallisuus ja UPM:n turvallisuusstandardit

5.1.1 Nostotyö työturvallisuuslaissa

Telänvaihtotöissä sovelletaan valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (205/2009). Asetuksen §39 käsitellään elementin nosto ja asennustyötä. Asetuksen mukaan nostotöissä tulee huomioida seuraavat asiat:

- Valmistajan antamien tuotekohtaisten ohjeiden noudattaminen.
- Elementin tulee olla tasapainossa.
- Vaikeita elementtejä varten on laadittava nostosuunnitelma.
- Käytettävien nostolaitteiden sekä apuvälineiden tulee olla käyttötarkoitukseensa soveltuvia sekä merkitty tarvittavilla tarkastusmerkinnöillä.
- Nosturin kuljettajan esteetön näköyhteys asennuskohteeseen sekä tarvittaessa nostojen ohjaus käsimerkein tai radiopuhelimella.

- Työskenneltäessä yli kahden metrin korkeudessa on putoamisvaara torjuttava rakenteellisesti tai valjastyypisellä henkilösuojaamalla.
- Varmistetaan ettei kenenkään ole mahdollista jäädä taakan alle.
- Huolehditaan alueen siisteydestä. (13.)

5.1.2 UPM:n turvallisuusstandardit ja periaatteet

UPM:n kaikessa toiminnassa noudatetaan kansainvälisiä, kansallisia ja paikallisia lakeja, määräyksiä ja sääntöjä. Näihin pyrkimykseen päästään noudattamalla UPM:n omia turvallisuusstandardeja ja paikallisia toimintaohjeita. Turvallisuusmääräykset koskevat koko henkilöstöä, urakoitsijoita sekä vierailijoita.

Turvallisuuden osalta UPM:llä on kolme ydinperiaatetta, joista ensimmäinen on turvallisuus ensin -periaate, jonka mukaan turvallisuus pitää aina asettaa edelle kaikessa toiminnassa. Toisena, turvallisuus alkaa minusta -periaate, joka korostaa yksilön merkitystä roolimallina muille olossa työturvallisuudessa. Kolmantena on voimme ehkäistä kaikki tapaturmat -periaate, jolla pyritään ehkäisemään toiminnassa työterveys- ja turvallisuusriskejä oppimisen, koulutuksen ja jatkuvan kehityksen avulla. Turvallisuusriskeihin puututaan heti, kun sellaisia havaitaan.

UPM:llä on yhteensä 13 turvallisuusstandardia, joista kuusi on luokiteltu elintärkeiksi standardeiksi. Elintärkeiksi on valittu ne standardit, jotka ovat vakavien onnettomuuksien ehkäisyssä suurimmassa roolissa. Standardeilla asetetaan UPM:n turvallisuustoiminnan vähimmäisvaatimukset, joita kaikkien UPM:n tiiloissa työskentelevien tulee noudattaa.

UPM:n elintärkeät turvallisuusstandardit:

- Riskinarviointi
- Työlupajärjestelmä
- Liikkuva kalusto ja nosturit
- Korkealla työskentely
- Turvalukitusstandardi
- Suljetut tilat

Telanvaihtotöissä huomioitavia turvallisuusstandardeja on kuusi, joita ovat:

- Turvalukitusstandardi
- Liikkuva kalusto ja nosturit
- Työlupajärjestelmä
- Korkealla työskentely
- Riskinhallinta prosessi
- Henkilökohtaiset suojaimet

Turvalukituksella tarkoitetaan energialähteiden erotusta huolto- ja kunnossapitotöiden ajaksi. Kohde on turvallinen, kun sen kaikki energiat on erotettu. Telanvaihtotöissä tämä tarkoittaa energioita, kuten käyttömoottoreiden, mekaanisen energian, hydraulikan ja pneumatiikan erotusta. Lukitsemisilla varmistetaan, että laitteet on kytketty pois käytöstä oikeaoppisesti, jolloin ne eivät voi kytkeytyä takaisin päälle ennen kuin työt on saatu suoritettua. Käytännössä lukitus tapahtuu kohteen käytön estävän lukon kiinnittämällä turvakytkimeen, venttiiliin tai muuhun prosessin laitteeseen. Turvalukitukset tehdään prosessin hallitsevan henkilön toimesta, jolla on valtuus ja taito tehdä turvaerotukset. Tehtyjen erotusten toimivuus tulee aina testata ennen työn aloittamista.

Liikkuvaa kalustoa ja nostureita koskevaa standardia sovelletaan telanvaihtotöissä nostolaitteiden ja henkilönostinten osalta. Myös käsikäyttöiset laitteet kuten ketjuviputaljat kuuluvat standardin piiriin. Nosturia tai henkilönostinta käyttävän henkilön on täytynyt käydä laitteen käyttöön opastava koulutus. Henkilönostojen suoritus on sallittu vain siihen tarkoitetuilla laitteilla. Nostolaitteessa tulee aina olla merkitty suurin sallittu kuorma, ja ylikuormittaminen on kielletty.

Työlupajärjestelmällä pyritään takaamaan suunnitellun työn turvallinen tekeminen. Työlupia käytetään kaikissa urakoitsijoiden tekemissä töissä sekä korkean riskin töissä. Työluvan antaja määrittelee luvassa tehtävät työt ja siihen sisältyvät mahdolliset riskit. Luvassa tulee olla mainittuna työkohteen turvallistamista ja valmistelua koskevat ohjeet. Luvan antajan tulee myös varmistua siitä, että luvan saajalla on riittävät pätevyyydet suorittaa annettu työ. Luvan antaja varmistaa, että työ on turvallista aloittaa ennen luvan myöntämistä. Työluvalle määritetään voimassaoloaika, jonka aikana työ on saatava valmiiksi tai tehtävä uusi lupa. Luvan vastaanottajan tulee olla valtuutettu allekirjoittamaan työlupa urakoitsija puolesta tai UPM:n sisäiseen työhön. Luvan vastaanottaja on työn vastuhenkilö. Työn

päätyttyä luvan vastaanottaja ja antaja kuittaavat luvan päättyneeksi allekirjoituksillaan.

Korkealla tehtäviä töitä eli töitä, johon liittyy putoamisriski, käsitellään korkealla työskentelyn standardissa. Tapoja korkealla tehtävien töiden riskien pienentämiseen ovat korkealla tehtävän työn välttäminen, työn tekeminen kiinteällä alustalla, korkeuden minimointi ja putoamisen estäminen aidoin tai telinein ja henkilökohtaisten putoamissuojainten käyttö. Riskien pienentäminen tehdään aina edellisen järjestyksen mukaan, jolloin putoamissuojaimien käyttö on viimeinen vaihtoehto. Kaikki korkealla tehtävä työ on luvanvaraista työtä ja edellyttää työntekijän asianmukaisen koulutuksen putoamissuojainten käyttöön. Putoamissuojaimille tehdään vuosittain kuntotarkastus. Lisäksi suojaimet tulee tarkastaa silmämääräisesti ennen jokaista käyttökertaa.

Riskinhallintaprosessin standardissa käsitellään riskinarvioinnin suorittamista One Safety -järjestelmään. Systeemin tarkoituksena on estää tai pienentää ei-haluttuja tapahtumia ja taata riskinhallinnan jatkuva kehitys. Riskinarvioinnin vaiheet on käsitelty aiemmin opinnäytetyössä luvun viisi alussa.

Henkilökohtaiset suojaimet ovat toissijainen suojautumistapa, joka otetaan käyttöön, kun muita keinoja vaaran poistamiseksi tai pienentämiseksi ei ole. Suojainten tarkoitus on suojata työpaikan vaaroilta ja vaarallisilta aineilta minimoiden niiden vaikutusta. Osaa henkilökohtaisista suojaimista tulee käyttää aina tuotantotiloissa tällaisia ovat esimerkiksi päänsuojain, suojalasit ja turvajalkineet. Mikäli jokin työ tai alue edellyttää erityissuojainten käyttöä tulee siitä ilmoittaa työluvassa tai olla merkitty selkeästi ennen alueelle menoa.

5.2 One Safety -järjestelmä

One Safety -järjestelmä on UPM:n turvallisuusjärjestelmä. Järjestelmään kirjaetaan kaikki vaaratilanteet tai muut turvallisuushavainnot. Raportoidut tilanteet käsitellään ja vaarojen poistamiseksi tai pienentämiseksi ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin.

Työlupakäytäntö on yksi One Safetyssä tehtävistä toiminnoista. Järjestelmään kirjataan, minkä tyyppisestä luvasta on kyse, jolloin lomakkeelle tulee automaattisesti täytettävät sarakkeet. Yhdelle luvalle voidaan näin lisätä useita luvanvaraisia töitä, jolloin luvalle tulee vain kyseisissä tekijöissä huomioitavat seikat. Työluvalle tulee myös työntekijän täytettäväksi ennen työnaloitusta suoritettava riskien arviointi.

Kattavammat työn, laitteen, alueen tai muiden kohteiden riskinarvioinnit tehdään myös One Safetyssä. Seuraavassa luvussa käsitellään telanvaihtotyölle tehtyä riskinarviointiprosessia.

5.3 Riskinarvioinnin luonti

Riskinarviointi luodaan One Safety -järjestelmään, josta on löydettävissä kaikki UPM:n riskinarvioinnit. Riskinarviointi kohdennetaan konelinjakohtaisesti ja kukin ennalta havaittava vaara lisätään arviointiin. Työolosuhteet koneen eri osien välillä vaihtelevat merkittävästi. Arvioinnissa huomioidaankin myös tarkempi aluekohtainen merkitys eli missä koneenosassa kyseinen vaara on läsnä työnteossa. Esimerkiksi liukkaat pinnat ovat suurempi vaaratekijä koneen alkuosassa märän ympäristön vuoksi. Jotkin vaaratekijät taas vaikuttavat koko paperikonelinjalla, kuten itse nostoihin liittyvät vaarat.

Vaarojen tunnistaminen on prosessin ensimmäinen vaihe. Tässä vaiheessa koostaan erityyppiset mahdolliset vaaranaiheuttajat listaan, jonka pohjalta riskinarviointi luodaan. Käytännössä vaarojen tunnistus tapahtuu prosessin osaavien henkilöiden ja mahdollisten historiatietojen perusteella. Tässä työssä vaarojen tunnistus tapahtui telanvaihtotöiden seuraamisen ohella sekä asentajien kokemusten perusteella. Varsinaisia historiatietoja tapahtuneista tapaturmista tai vaaratilanteista ei One Safetystä juurikaan löytynyt.

Riskin suuruuden arvioinnissa käytetään menetelmää, jossa vaaran terveyteen ja työturvallisuuteen vaikuttava vakavuus ja todennäköisyys arvioidaan erikseen. Molemmat tekijät arvioidaan asteikolla yhdestä viiteen. Arviointi perustuu pääosin henkilökohtaisiin näkemyksiin vaaran todennäköisyyden sekä mahdollisten seurausten osilta. Arvioinnissa onkin hyvä olla mukana useita arvioijia, jotta arvioin-

tiin saada laajempi yleisnäkemyks. Kuvassa 13 ote riskinarvioinnin toteutuksesta One Safety -järjestelmään. Kyseisessä vaarassa arvioidaan kerrostyöskentelyyn liittyviä riskejä ja kuinka niihin on varauduttu. Arvioinnissa päädyttiin tulokseen, jossa vaara arvioitiin todennäköiseksi ja vakavuudeltaan lieväksi nykyisillä varautumistoimenpiteillä.

<u>Turvallisuuden osa-alue/kategoria</u>	<u>Riski</u> ▲	<u>Nykyinen varautuminen</u>	<u>Todennäköisyys nykyisillä hallintatoimenpiteillä</u>	<u>Vakavuus nykyisillä hallintatoimenpiteillä</u>	<u>Riski ennen korjaavia toimenpiteitä</u>
Terveys ja työturvallisuus	Koko paperikonelinja Kerrostyöskentely Työkalujen, -koneiden, taljojen tai muiden laitteiden putoamisen korkealla työskenneltäessä. Riskinä putoavan kappaleen osuminen alapuolella työskenteleviin.	Ohjeistus varovaisuuden noudattamiseen kerrostyöskentelyssä. Henkilökohtaiset suojaimet (kolhulippis/kypärä). Alueen raja.	4 - Likely	2 - Moderate	8 Kohtalainen/ Lievä

Kuva 13. One Safety -riskinarviointi

Vakavuuden ja todennäköisyyden arvioinnin tuloksilla saadaan riskimatriisin avulla tekijöiden yhteisvaikutus. Yhteisvaikutus on riskin lopullinen suuruus. Mikäli riski arvioidaan nykyisillä ja lisätoimenpiteillä kuuluvan riskiluokkiin 10–25 tarvitaan riskin pienentämiseen lisätoimenpiteitä. Edellisen esimerkin riskinsuuruudessa päädyttiin näin ollen luokkaan kahdeksan. Alla kuva 14 riskimatriisista.

Vakavuus	Todennäköisyys				
	1 - Erittäin epätodennäköinen	2 - Epätodennäköinen	3 - Mahdollinen	4 - Todennäköinen	5 - Erittäin todennäköinen
1 - Pieni	1 - Matala/ Pieni	2 - Matala/ Pieni	3 - Matala/ Pieni	4 - Matala/ Pieni	5 - Kohtalainen/ Lievä
2 - Lievä	2 - Matala/ Pieni	4 - Matala/ Pieni	6 - Matala/ Pieni	8 - Kohtalainen/ Lievä	10 - Kohtalainen/ Lievä
3 - Kohtalainen	3 - Matala/ Pieni	6 - Matala/ Pieni	9 - Kohtalainen/ Lievä	12 - Kohtalainen/ Lievä	15 - Kohtalainen/ Lievä
4 - Melko vakava	4 - Matala/ Pieni	8 - Kohtalainen/ Lievä	12 - Kohtalainen/ Lievä	16 - Kohtalainen/ Lievä	20 - Korkea/ Kestämätön
5 - vakava	5 - Kohtalainen/ Lievä	10 - Kohtalainen/ Lievä	15 - Kohtalainen/ Lievä	20 - Korkea/ Kestämätön	25 - Korkea/ Kestämätön

Kuva 14. Riskimatriisi One Safety-järjestelmästä

Vaarojen ja niiden riskin suuruuden arvioinnin lisäksi riskinarvioinnissa määritellään muut yleistiedot: Riskinarvio otsikoidaan sitä kuvaavasti ja valitaan riskinarvioinnin tyyppi. Arvioinnin alkuun tehdään myös yleiskuvaus riskinarvioinnista. Arviointi kohdistetaan järjestelmässä oikealle paikalleen yksikkötasolla sekä yksikön sisällä aluekohtaisesti. Arviointiin kirjataan, koskeeko se ajon aikana vai seisokissa tehtävää työtä sekä mitä työntekijäryhmää arvioinnissa käsitellään ja ketkä ovat vaaralle altistuvat osapuolet.

6 Yhteenveto ja jatkokehitys

Opinnäytetyössä luotiin pohjaa uusille telanvaihto-ohjeille UPM Communication Papers Kymin kahdelle paperikonelinjalle. Työn aikana saatiin koottua ohjeet kuudelle eri kohteelle. Näiden pohjalta ohjekantaa on helppo jatkossa laajentaa olemassa olevien mallien mukaan muille positiioille resurssien salliessa. Ohjeista uskotaan olevan apua etenkin uusien telanvaihtoryhmän jäsenten perehdytyksessä työhön sekä yllättävissä telanvaihtotilanteissa, joissa telanvaihtoryhmä voi koostua henkilöistä, jotka eivät normaalisti työskentele telanvaihtojen parissa. Vanhalle henkilöstölle hyödyt tulevat lähinnä selkeästi kirjatusta työssä tarvittavista työvälineistä sekä muistutuksena telakohtaisista erikoistilanteista.

Työohjeiden lisäksi One Safety -järjestelmään kirjattiin uusi riskinarviointi, joka koskee telanvaihtotöiden vaaroja henkilöstölle. Arvioinnin tarkoituksena oli huomioida kaikki ennalta havaittavat vaarat ja arvioida niiden riskitaso. Riskiarviointi sekä itse työohjeiseen lisätyt huomautukset turvallisesta työskentelystä tulevat luultavasti parantamaan tai ainakin pitämään jatkossa työturvallisuuden tasoa yllä. Tulevaisuudessa riskinarvioinnin katselmoinnit ja tarvittaessa päivitykset ovat tärkeä osa turvallisuuden ylläpitoa.

Lähteet

1. UPM tietoa meistä. <https://www.upm.com/fi/tietoa-meista/> Luettu 23.9.2019.
2. UPM – metsäteollisuutta pitkällä perinteellä. <https://www.upm.com/fi/ajan-kohtaista/artikkelit/2015/09/upm---metsateollisuutta-pitkalla-perinteella> Luettu 23.9.2019.
3. UPM tuotantolaitokset. <https://www.upm.com/fi/liiketoiminnot/tuotantolaitokset/> Luettu 25.9.2019.
4. UPM Kymin tehdasesite Luettu 25.9.2019.
5. PSK 6201 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät.
6. Kunnossapito – menestystekijä verkko-oppikirja <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/> Luettu 10.10.2019.
7. Knowpap - paperinvalmistuksen oppimisympäristö. UPM intranet. Luettu 15.10.2019
8. Koivula, A. 2019. Kunnossapitopäällikkö. UPM Communication Papers Kymi. Haastattelu.
9. UPM Ohje työhöjeen laatimisen. UPM intranet.
10. Päälysteraksien kuormitustaulukko. UPM intranet, Inka Oy.
11. Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vaarojen-arviointi> Luettu 21.10.2019.
12. UPM riskinarviointistandardi koulutusmateriaali, perustiedot, 2014. Luettu 23.9.2019.
13. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

KYM3-54 6853 7121 PURISTIMEN IMUTELA

Aiheryhmä	Työohje
Aihe	Telanvaihto PK8 puristimen imutela
Kieli	Suomi
Yksikkö	Kymi

Sisällys

1	Tarvittavat erikoistyökalut ja nostovälineet	2
2	Vaaranarviointi.....	3
3	Turvallinen nostotyöskentely	4
4	Valmistelut ja turvallistaminen	5
5	Telan nosto koneesta	8
6	Uuden telan asennus koneeseen	11

1 Tarvittavat erikoistyökalut ja nostovälineet

Telan massa: 44 000 kg.
Piir. RAU9301821

Telanvaihdossa tarvittavat erikoistyökalut ja nostovälineet on koottu telanvaihtolaatikkoon. Yleistökaluja työkaluvarastosta.

kpl	Työkalut ja välineet
1	Päällysteraksi 3,5/7m 15t
1	Päällysteraksi 12/24m 25t
1	Päällysteraksi 15/30m 25t
2	Sakkeli 25t
2	Nostovyö 5m 25t
1	Nostopuomi 70t
6	Asennuslukko
2	Alumiinikanki
2	Nostotalja 1,5t
2	Nostotalja 750kg
2	Kaarituki
1	Henkilönostin
	Turvavaljaat ja -köydet

2 Vaaranarviointi

VAARA	RISKI	EHKÄISEVÄ TOIMENPIDE
1. Nostokohdan vaihto		-Nostoliinojen paikkojen tarkastaminen, jotta tela on varmasti tasapainossa vaihdon jälkeen
2. Puristuksiin jääminen		-Kommunikaatio, varovaiset liikkeet nosturilla ahtaissa paikoissa
3. Liukkaat pinnat		-Työympäristön siisteydestä huolehtiminen

3 Turvallinen nostotyöskentely

1. Nostolaitteiden silmämääräinen tarkastus ennen työn aloitusta. Laitteiden kunto ja vuositarkastuksen voimassaolo. Käytettävissä nostovälineissä tulee olla merkitty suurin sallittu kuorma, eikä niitä saa ylittää.
2. Nostoköydet eivät saa olla teräviä kulmia vasten.
3. Nostettavan taakan alle tai päälle ei saa mennä.
4. Pidettävä turvallinen etäisyys nostettavaan telaan.
5. Nosturia ohjaava henkilö keskittyy vain nosturin ohjaamiseen. Henkilön tulee olla koulutettu nosturin käyttöön.
6. Yksi henkilö antaa nosturin ohjaajalle ohjeita käsimerkein.
7. Ohjataan telaa tarvittaessa kammen tai köyden avulla. Vältetään käsin ohjaamista (turvaetäisyys).
8. Korkealla työskennellessä käytettävä putoamissuojaimia. Tarkastetaan putoamissuojainten vuositarkastuksen voimassaolo, sekä silmämääräinen kunnon tarkastus.
9. Käytettävien henkilönostimien, siirrettävien tasojen ja tikkaiden vuositarkastuksen voimassaolo ja silmämääräinen kunnon tarkastus. Henkilönostimen käyttö vaatii esimiehen kirjallisen luvan sekä käyttäjän perehdyttämisen ko. laitteen käyttöön.
10. Huomioidaan mahdolliset lähellä tehtävät muut työt.
11. Hyvä kommunikaatio hoito- ja käyttöpuolilla työskentelevien sekä nosturin ohjaajan välillä.
12. Viira- ja puristinosan kohdalla telaa nosturilla siirrettäessä kuljetetaan telaa käytävän yläpuolella. Huomaa valvomon tyhjennys henkilöstöstä, jos telaa joudutaan kuljettamaan sen yläpuolella.

4 Valmistelut ja turvallistaminen

1. Uuden telan valmistelu. Ohjeen kohdat 6.2 ja 6.3.
2. Ilmoitus työn aloittamisesta valvomoon.
3. Telat ajetaan vaihtoasentoon ja lukitaan turvalukituksella.
4. Hydrauliiikan erotus PK8 puristinosan käyttöjen ja hydrauliiikan turvallistamisohjeen mukaan.
5. Tarkasta että kantileveeraus palojen pultit ovat paikoillaan, jottei puristinpaketti pääse liikkumaan, kun tela irrotetaan.

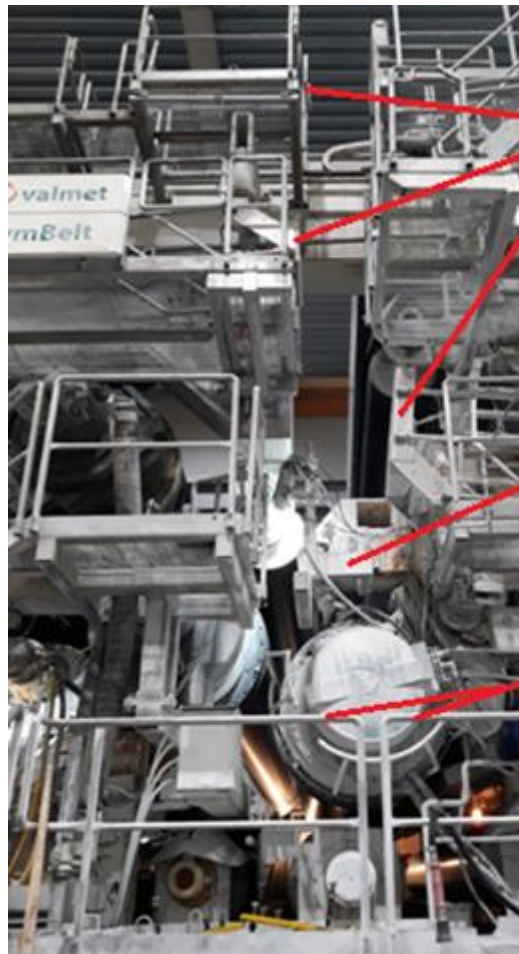


6. Rajataan alue tarpeen mukaan. Nostojen ajaksi nostoalue rajattava ja merkittävä selkeästi alue eristetty kyltein. Kahvi- ja ruokataukojen tai muissa vastaavissa tilanteissa, joissa ketään ryhmän jäsentä ei jää paikalle on alue rajattava.
7. Turvallistetaan tyhjöjärjestelmän imupumput. Turvakytkimet alakerrassa imupumpuhuoneessa.
8. Otetaan telan käyttöpäättyyn kiinnittyvä tyhjöputkisto kannatukseen taljojen avulla. Irrotetaan tyhjöputkiston kiinnityspultit.
9. Siirretään telan yläpuolella oleva roiskelevystö sivuun. Käsien tai kangen avulla.
10. Telan yläpuolella oleva vedenohjauslevyn siirto taka-asentoon. Kiristetään taljoilla kannatukseen molemmista päistä yhtä aikaa, avataan levyn lukitus. (kuvat)



11. Hoitopuolen hoitotasojen purku:

- Nostetaan nostoa estävät hoitotason portaat ja kaiteet telan yläpuolelta pois tieltä.
- Irrotetaan huovanohjaushäkki telan päädystä.
- Irrotetaan ja nostetaan syrjään hoitotason kannakepalkki telan yläpuolelta siltanosturin avulla.



Nostetaan portaat ylös
ja irroitetaan kaiteet

Syrjään nostettava
palkki

Alimman hoitotason
kaiteet irroitetaan vain
telan ulos ja sisään
tuonnin ajaksi

- Jätetään työskentelytasolla olevat kaiteet vielä paikoilleen.

12. Irrotetaan rasvaletkut, sensodecanturit, kiertovoitelun tulo (hp ja kp). Suljetaan vesi ja paineilmalinjat käsiventtiileistä. Irrotetaan vesivoitelu- ja pesuletkut (hp). Jätetään kiertovoitelun poistoletkut vielä kiinni, jotta öljy pääsee valumaan pois laakeripesistä.

13. Asennuslukkojen asentaminen:

- Pyöritetään telan pääty oikeaan asentoon lukkojen kiinnitystä varten.
- Avataan kiinnitystukien tulpat. Telanpäädyssä lukkojen kiinnityskohdat ovat kohdissa, joissa pienemmän avainvälin pultit.
- Asennetaan lukot paikoilleen kuvan osoittamalla tavalla telan molempiin päihin samanaikaisesti.



- Hoitopuolelle kolme lukkoa, käyttöpuolelle kaksi lukkoa.

14. Otetaan nostopuomi kannatukseen nosturin keskikoukun (nosturi 2) varaan. Samalla voidaan laittaa raksit valmiiksi nosturin 1 ja 3 nostokoukkuihin. 1 koukkuun 15m raksi ja 3 koukkuun 12m raksi.

5 Telan nosto koneesta

1. Nostoliinujen asennus:

- Hoitopuolen raksi ja sakkeli asennetaan telan pätyyn laakeripesän jälkeen kuvan mukaisesti (U-nosto).



- Käyttöpuolelle tulee kaksi raksi. Lyhyt 3,5m raksi asennetaan akselille laakeripesän ja telan päädyn väliin (U-nosto). 12m (U-nosto) raksi lasketaan nostokoukulla alas ja raksit kiinnitetään toisiinsa sakkelilla. Huomaa sakkelin asento. Telan uitto koneesta helpompaa, kun sakkeli on kuvan mukaisessa asennossa.



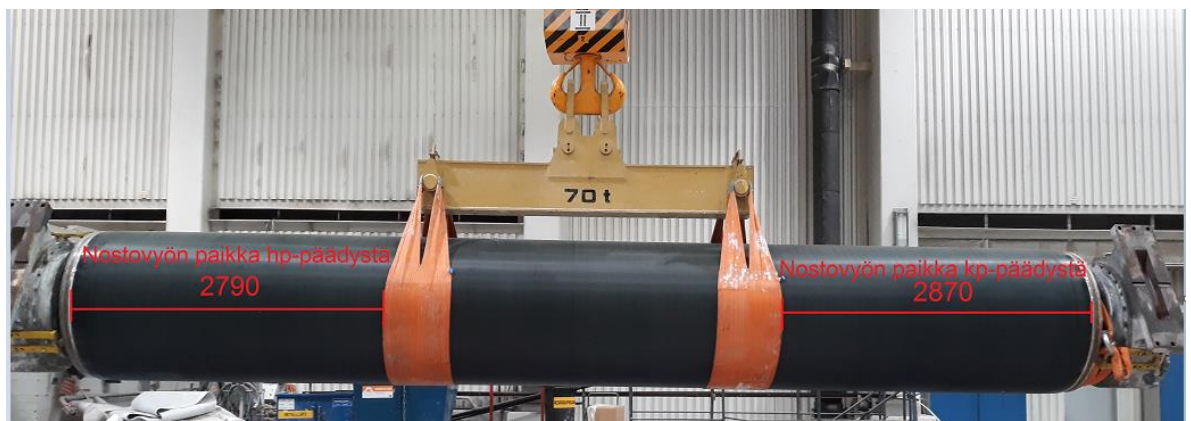
Sakkeli asennetaan lukituspuoli alaspäin ja lukituspultin kanta viiraosan puolelle

2. Kun tela on edellisten kuvien osoittamalla tavalla nosturin kannatuksessa, voidaan laakeripesien kiinnityspultit avata. Tarvittaessa nosturivoimaa voidaan vielä säädellä, jos jalkapultit eivät meinaa irrota. Jalkapultteja irrotettaessa varottava mahdollisia telan äkillisiä liikahduksia!
3. Telan uitto hoitokäytävälle:
 - Telaa ei saada ulos koneesta yhdellä kiinnityksellä koneen raamien rakenteen vuoksi, joten kannatuskohtia tulee vaihtaa noston aikana.
 - Hoitotason kaiteen irrotus pois uiton ajaksi. Ei irroteta turhan aikaisin, koska tasolla työskennellään.
 - Telaa siirrettäessä tulee välttää telan, päällysteraksien ja nosturin osien osumista muihin koneeseen.

- Telan yläpuolella on suihkuputki, jonka kannakkeiden kiinnikkeet ovat nos-toraksien linjalla telaa uitettaessa pois koneesta. Rakseja tulee painattaa kiinnikkeiden kohdalla, jottei raksit osu niihin.



- Kun tela on uitettu koneesta ulos niin paljon kuin se tulee, lasketaan nostu-rin keskikoukussa roikkuva nostopuomi alas. Asennetaan nostovyöt telan vaipalle ja nostopuomiin. Nostovyöiden paikat tulee mitata (kuva), jotta tela kestää tasapainossa. Hp -päädyistä nostovyön reunan 2790mm ja kp -pää-dystä 2870mm. Telan sisään jäänyt vesi voi vaikuttaa nostokohtiin. Nos-tovyöiden kiinnityksessä käytettävä henkilönostinta.



- Aikaisemmin telan päätyihin kiinnitetyt raksit ja sakkelit voidaan nyt löysätä ja irrottaa.
 - Käännetään tela hoitokäytävän suuntaiseksi samalla uittaen telan kp -pääty ulos koneesta.
 - Telaa voidaan ohjailla nosturin lisäksi hoitotasoilta ja telan kp -päädystä alumiinikangilla. Vaipalta ohjatessa käytetään puisia vipuja, jottei telan pinta vaurioidu.
4. Kuljetetaan tela nostoaukon läheisyyteen sille varatuille kaaripuille.
 5. Huomaa, että telan tulee olla riittävän korkeiden pukkien päällä, että laakeripesä mahtuu pyörähtämään kuljetusasentoon (jalka alaspäin).
 6. Putsataan kiinnityspultit, laakeripesien sijat ja kiilat. Tarkastetaan kiilojen kunto.

6 Uuden telan asennus koneeseen

1. Kiinnitetään nostovyöt samalla tavalla kuin ne olivat edellisessä telassa. Telan on tärkeää olla tasapainossa, jotta tela saadaan uitettua koneeseen suorassa.

Kohdat 6.2 ja 6.3 voidaan tehdä myös ennakoon esivalmistelujen yhteydessä ja näin nopeuttaa itse telan vaihtoa.

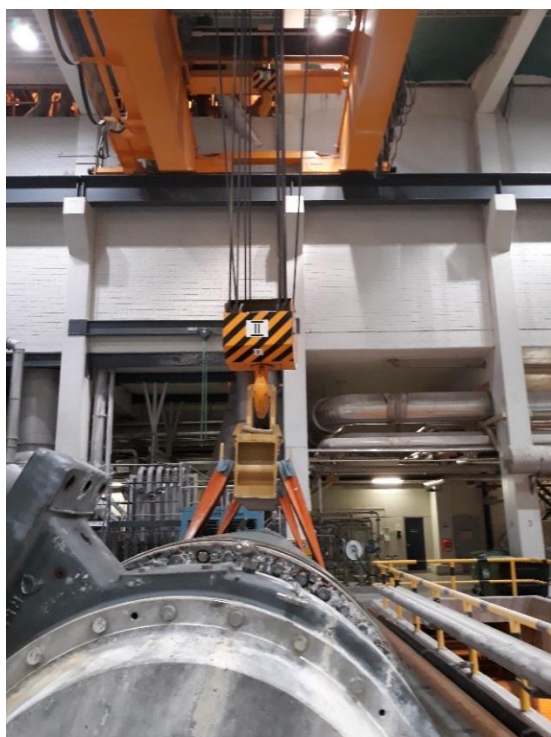
2. Uuden telan laakeripesät tulee kääntää oikeaan kulmaan. Laakeripesät eivät muuten asetu paikoilleen koneessa ja pulttien kiinnittämisestä tulee mahdotonta.

Jalan kääntö:

- Käännetään pesät karkeasti oikeaan asentoon siltanosturin avulla.



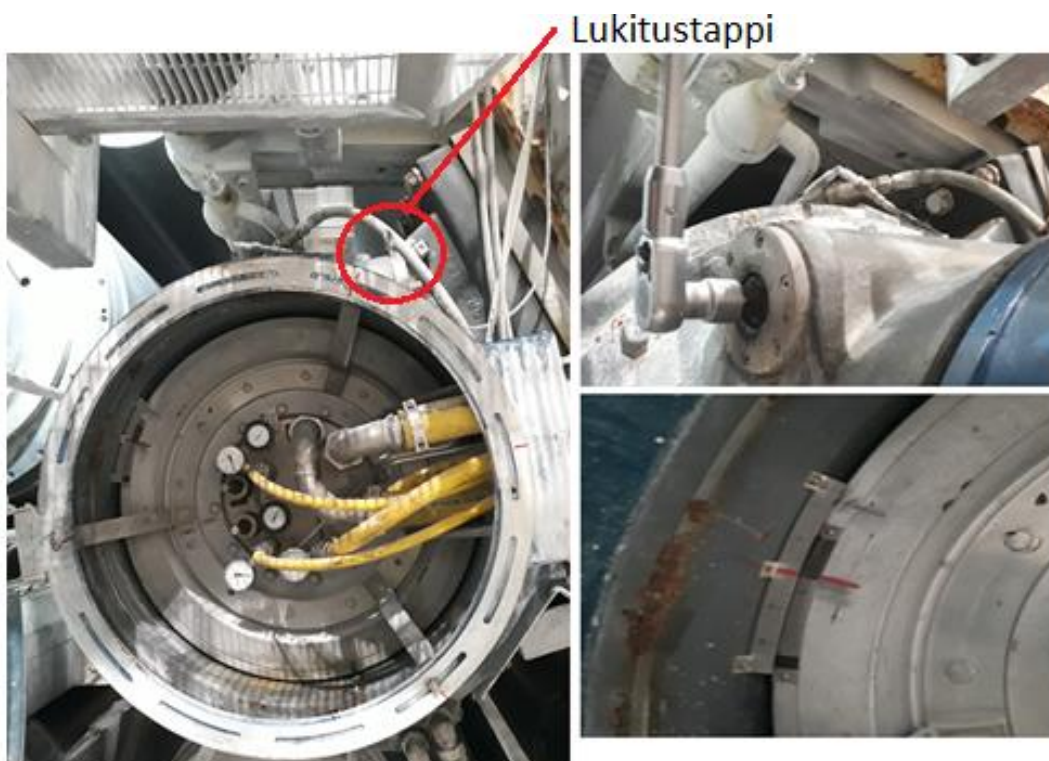
- Kiinnitetään 3 asennuslukkoa sekä hoito- että käyttöpuolelle.
- Käännetään jalat oikeaan kulmaan nostamalla telaa vaipalta hiukan telan keskilinjaan vierestä (kuva alla). Näin laakeripesät pyörähtävät hiukan. Toistetaan nostoja, kunnes pesän jalat ovat oikeassa kulmassa (26° pystyakselista).



- Laakeripesien kulmat voidaan tarkistaa mittaamalla astetaulullisella vatu-passilla koneen rungosta ja verrata kulmaa laakeripesän jalkaan.



3. Tarkistetaan telan sielun asento ja käännetään samaan asentoon kuin vanhassa telassa. Sielun asennon näkee telan hp -päädyn asteikosta (kuva). Sielunkääntö tapahtuu laakeripesän ulkokehältä avaimella (kuva). Käännön lukitustappi sijaitsee kääntöruuvien toisessa päässä (kuva).



4. Siirretään tela nosturilla koneelle.
5. Telan uitto koneeseen tapahtuu kuten telan pois otto muuta käänteisessä järjestyksessä. Uitetaan telan kp -pääty raamien sisäpuolelle ja vaihdetaan nostokoh-
taa. Muista kp -päädyn sakkelin asento.
6. Kun tela on uitettu kohdalleen, kiinnitetään laakeripesien kiinnityspultit. Pultit tulee
voidella ennen kiinnitystä asennusvoiteluaineella (esim. Moplattyn tahna). Jos laa-
kerin kulma ei ole sattunut ihan kohdalleen, voidaan laakeripesää vielä hiukan
käännellä kiristämällä ja löysäämällä asennuslukkoja. Laakereita voidaan painat-
taa tarvittaessa taljojen avulla paikoilleen.
7. Poistetaan asennuslukot ja nostoraksit. Kiinnitetään tulpat lukkojen kierteisiin.
8. Kytetään kiertovoitelun poistoletkut.
9. Sensodecantureiden, kiertovoitelu-, rasva-, paineilma-, voiteluvesi- ja pesuvesilet-
kujen kiinnitys.
10. Käyttöpuolelta tyhjöputken kiinnitys telaan. Pyöritetään kangella telan ja putken
laipan pulttien reiät kohdakkain. Telan ja putkiston laipat harvoin sattuvat heti koh-
dalleen. Putkea voidaan kammata kangella tai vetää taljalla haluttuun suuntaan.
11. Kiinnitetään hoitopuolelta irrotetut hoitotason osat ja huovanohjaushäkki takaisin.
12. Siivotaan paikat, puretaan turvallistamiset ja ilmoitetaan työn valmistumisesta.
13. Kuivataan irrotetun telan laakerit öljynkuivaimen avulla.

